

**ARTIKEL ILMIAH  
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**JUDUL PENELITIAN**

**PENINGKATAN PRODUKTIVITAS GETAH TANAMAN KARET  
SEBAGAI BAHAN BAKU INDUSTRI STRATEGIS MELALUI RANCANG  
BANGUN *AUDIO BIOHARMONIC SYSTEM* SEBAGAI STIMULATOR  
PERTUMBUHAN ALAMIAH BERBASIS FREKUENSI BINATANG LOKAL**

**TIM :**

**Nur Kadarisman, M.Si (NIDN. 0005026406)**

**Agus Purwanto, M.Sc.(NIDN.0013086504)**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
NOPEMBER 2013**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : Peningkatan Produktivitas Getah Tanaman Karet Sebagai Bahan Baku Industri Strategis Melalui Rancang Bangun Audio Bioharmonic System Sebagai Stimulator Pertumbuhan Alamiah Berbasis Frekuensi Binatang Lokal

Peneliti / Pelaksana

Nama Lengkap : Drs. NUR KADARISMAN M.Si.  
NIDN : 0005026406  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Program Studi : Fisika  
Nomor HP : 08157953479  
Surel (e-mail) : nurkadarisman@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

Nama Lengkap : AGUS PURWANTO S.Si.,M.Sc.  
NIDN : 0013086504  
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Institusi Mitra  
Nama Institusi Mitra : Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Getas  
Alamat : Jl. Pattimura KM.6 Salatiga, Jawa Tengah  
Penanggung Jawab : Dr. Kuswanhadi, M.S  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun  
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 45.000.000,00  
Biaya Keseluruhan : Rp. 150.000.000,00

Mengetahui  
Dekan FMIPA UNY



(Dr. Hartono)

NIP. 19620321987021002

Yogyakarta, 27 - 11 - 2013,  
Ketua Peneliti,

(Drs. Nur Kadarisman, M.Si.)

NIP. 1964020511991011001

Menyetujui,  
Ketua LPPM UNY



(Prof. Dr. Anik Ghufro)

NIP. 196211111988031001

## ABSTRAK

Karet (*Hevea Brasiliensis*) merupakan hasil bumi yang bila diolah dapat menghasilkan berbagai macam produk yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi karet sendiri semakin berkembang dan akan terus berkembang seiring berjalannya waktu dan semakin banyak produk yang dihasilkan dari industri ini. Berdasarkan data Biro Pusat Statistik bahwa untuk luas areal karet Indonesia sebagai yang terbesar di dunia dengan luas 3,4 juta hektar, diikuti Thailand seluas 2,6 juta hektar dan Malaysia 1,02 juta hektar. Meski memiliki lahan terluas, produksi karet Indonesia tercatat sebesar 2,4 juta ton atau di bawah produksi Thailand yang mencapai 3,1 juta ton, sedangkan produksi karet Malaysia mencapai 951 ribu ton. Indonesia pada tahun 2010 hanya mampu memberikan kontribusi untuk kebutuhan karet dunia sebanyak 2,41 juta ton karet alam atau urutan kedua setelah Thailand yang sebesar 3,25 juta ton. Melihat kondisi tersebut maka sangat perlu dilakukan upaya penelitian untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas getah karet (lateks) sehingga dapat bersaing dalam perdagangan internasional. Karena itu, untuk mendapatkan hasil peningkatan produktivitas tanaman karet sebagai bahan baku industri strategis perlu dilakukan penelitian yang intensif dan ramah lingkungan, serta tidak memperpendek usia produktifnya. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil peningkatan produktivitas getah tanaman karet sebagai bahan baku industri strategis melalui rancang bangun *audio bioharmonic system* sebagai stimulator pertumbuhan alamiah berbasis frekuensi binatang lokal.

Penelitian dalam bidang rekayasa dan modifikasi teknologi terpadu antara pemupukan dengan optimasi variabel frekuensi dan taraf intensitas bunyi, ini adalah mendapatkan data yang akurat tentang pemanfaatan gelombang akustik variabel frekuensi dan taraf intensitas bunyi yang memiliki karakteristik khusus untuk tanaman karet, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas lateks yang dilihat dari indikator laju pertumbuhan diameter batang tanaman karet dan hasil penyadapan getah karet. Variasi frekuensi sumber bunyi Audio Bio Harmonik yang dipaparkan pada lahan tanaman karet adalah 3000 Hz, 3500 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz dan 5000 Hz yang disintesa dari bunyi asli suara binatang lokal Garengpung dengan jumlah sampel tanaman karet pada setiap frekuensi adalah 225 tanaman dan variasi dosis pupuk 100%, 75% dan 50% baik tanaman perlakuan maupun tanaman kontrol (tanpa paparan bunyi). Laju pertumbuhan tanaman karet yang diukur adalah diameter batang 5 cm di atas permukaan tanah. Sumber Bunyi Audio Bio Harmonik dipaparkan pada lahan tanaman karet setiap hari selama satu jam pada pukul 08.00-09.00 WIB.

Laju pertumbuhan diameter batang tanaman karet terbaik dengan paparan bunyi Audio Bio Harmonik pada frekuensi 4000 Hz dengan dosis pupuk yang paling rendah yaitu 50% dari variasi dosis pupuk 100% , 75% dan 50% . Laju pertumbuhan diameter batang tanaman karet dengan paparan bunyi Audio Bio Harmonik pada frekuensi 4000 Hz tersebut sebesar 0,026 cm/minggu.

# **PRODUCTIVITY RAISING OF LATEX AS INDUSTRIAL RAW MATERIAL THROUGH DESIGNING AUDIO BIOHARMONIC SYSTEM AS A STIMULATOR OF NATURAL GROWTH BASED ON THE FREQUENCY OF LOCAL ANIMAL**

*Nur Kadarisman, Agus Purawnto, Dadan Rosana*

## **ABSTRAC**

Latex is a natural product which could be manufactured to produce many kinds of useful products in daily lives. Latex technology its self has grown and will continuously grow with time to manufacture many kinds of products. Based on Biro Pusat Statistik data, the area of rubber plantation in Indonesia was the largest in the world (3.4 million ha), followed by Thailand (2.6 million ha) and Malaysia (1.02 million ha). Despite her largest area, latex production in Indonesia was 2.4 million ton, second to Thailand's production (3.1 million ton). Considering that facts, it was urgent to carry out research in order to improve the productivity and quality of latex. In general, the purpose of this research was to raise latex productivity through designing audio bioharmonic system as a stimulator of natural growth based on the frequency of local animal. Specifically, the purpose of the research was to obtain the accurate data of frequency and intensity of sound wave appropriate for rubber tree, such that it could improve growth and latex production seen from the growth rate of tree diameter and latex production.

Frequency variations of Audio Bioharmonic sound exposed to rubber tree were 3000 Hz, 3500 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz and 5000 Hz. Each sound was synthesized from the original sound of local animal 'Garengpung'. The number of rubber tree samples for each frequency was 225 trees and fertilizer dose variations were 100%, 75% and 50% (both for treatment and control trees). The measured growth rate was stem diameter at 5 cm above the ground. Audio Bioharmonic sound was exposed to rubber tree for one hour from 08:00 to 09:00 daily.

The best diameter growth rate was found to be at frequency 4000 Hz and at the lowest fertilizer dose, i.e. 50%. The diameter growth rate was 0.026 cm/week.

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Karet (*Havea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditi perkebunan penting, baik sebagai sumber pendapatan, kesempatan kerja dan devisa, pendorong pertumbuhan ekonomi sentra-sentra baru di wilayah sekitar perkebunan karet maupun pelestarian lingkungan dan sumberdaya hayati. Namun sebagai negara dengan luas areal terbesar dan produksi kedua terbesar dunia, Indonesia masih menghadapi beberapa kendala, yaitu rendahnya produktivitas, terutama karet rakyat yang merupakan mayoritas (91%) areal karet nasional dan ragam produk olahan yang masih terbatas, yang didominasi oleh karet remah (*crumb rubber*). Indonesia memiliki areal perkebunan karet terluas di dunia yaitu sekitar 3,40 juta ha pada tahun 2007, namun dari sisi produksi hanya berada posisi kedua setelah Thailand yakni 2,76 juta Ton (Ditjenbun, 2008). Produktivitas karet rakyat masih relatif rendah yaitu 700-900 kg/ha/tahun. Rendahnya produktivitas karet salah satunya disebabkan kurang tepatnya penanganan dan pemeliharaan.

Berdasarkan data Biro Pusat Statistik bahwa untuk luas areal karet Indonesia sebagai yang terbesar di dunia dengan luas 3,4 juta hektar, diikuti Thailand seluas 2,6 juta hektar dan Malaysia 1,02 juta hektar. Meski memiliki lahan terluas, produksi karet Indonesia tercatat sebesar 2,4 juta ton atau di bawah produksi Thailand yang mencapai 3,1 juta ton, sedangkan produksi karet Malaysia mencapai 951 ribu ton. Indonesia pada tahun 2010 hanya mampu memberikan kontribusi untuk kebutuhan karet dunia sebanyak 2,41 juta ton karet alam atau urutan kedua setelah Thailand yang sebesar 3,25 juta ton. Dilihat dari aspek mutu bahan olah karet rakyat (bokar) sangat menentukan daya saing karet alam Indonesia di pasar International. Melihat kondisi tersebut maka sangat perlu dilakukan upaya penelitian untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas getah karet (lateks) sehingga dapat bersaing dalam perdagangan internasional. Upaya perbaikan mutu itu harus dimulai sejak penanaman, pemeliharaan, penanganan lateks di kebun sampai dengan tahap pengolahan akhir. Karena itu, untuk mendapatkan hasil peningkatan produktivitas tanaman karet sebagai bahan baku industri strategis perlu dilakukan penelitian yang intensif dan ramah lingkungan, serta tidak memperpendek usia produktifnya. Salah satu teknologi yang sangat memungkinkan untuk diterapkan berdasarkan roadmap tim peneliti, adalah dilakukan melalui rancang bangun



*audiobioharmonic system* sebagai stimulator pertumbuhan alamiah berbasis frekuensi binatang lokal.



Gambar-1 binatang alamiah kinjengtangis dan garengpong sebagai sumber warna bunyi bioharmonik merupakan kearifan local untuk peningkatan produktivitas

Teknologi yang akan dikembangkan dalam penelitian adalah teknik untuk menyuburkan tanaman menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi antara 3000 Hz-5000 Hz dan dipadu nutrisi organik. Teknologi ini pada dasarnya merupakan cara pemupukan daun (*foliar*) dengan pengabutan larutan pupuk yang mengandung trace mineral yang digabungkan serentak bersama gelombang suara frekuensi tinggi. Mulut daun hanya membuka dan menutup oleh perintah satu organ yang disebut *guard cell*. Perintah ini muncul sebagai respons terhadap kelembaban, suhu, dan atau cahaya. Gelombang suara merupakan gerakan mekanis yang mampu menggetarkan semua materi yang dilaluinya dengan frekuensi yang sama, peristiwa ini disebut resonansi. Resonansi yang terjadi ini akan menggetarkan molekul nutrisi di permukaan daun, sehingga mengintensifkan penetrasinya melalui stomata atau mulut daun. Membukanya stomata menyebabkan perbedaan tekanan antara bagian bawah dan atas tanaman sehingga menyebabkan terangkatnya material-material dari dalam tanah mensuplai keseluruhan bagian atas tanaman sehingga pertumbuhan maupun produktivitas menjadi lebih baik.

Dalam penelitian ini, objek penelitian yang digunakan adalah tanaman Karet (*Havea brasiliensis*). Dipilih tanaman karet karena karet merupakan salah satu komoditas ekspor yang sangat potensial sebagai bahan baku industri.

Sedangkan sumber bunyi yang digunakan berasal dari suara serangga “Kinjengtangis”. Dipilih suara dari serangga “Kinjengtangis” karena serangga tersebut banyak dijumpai di lahan-lahan perkebunan khususnya lahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu di Kabupaten Salatiga Jawa Tengah. Selain itu, suara serangga ini diyakini mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hasil analisis dan sintesis bunyi menunjukkan bahwa suara serangga

“Kinjengtangis” mempunyai komponen frekuensi lebih lengkap daripada sumber lainnya (Sumarna, 2009). Hal ini mempengaruhi warna suara yang dapat ditangkap oleh sensor pendengaran manusia (telinga). Warna suara (*timbre*) yang merupakan ciri khas dari suatu sumber bunyi, ditentukan oleh komponen frekuensi yang ada dalam bunyi tersebut serta rasio amplitudo antar komponen frekuensi.

Hal penting dari penelitian ini adalah bagaimana analisis dan sintesis bunyi dari suara asli serangga “Kinjengtangis” (*Dundubia sp*) menjadi suara yang akan di-*drive* pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum*, L). Hasil rekaman suara serangga “Kinjengtangis” (menggunakan *tape recorder*) tidak langsung dikenakan pada tanaman tetapi diperlukan sintesis bunyi terlebih dahulu. Sehingga diperoleh frekuensi dan amplitudo yang dapat member dampak terhadap pertumbuhan tanaman karet yang akhirnya mempengaruhi produktivitas tanaman karet. Bunyi hasil sintesis suara serangga “Kinjengtangis” direkam dalam bentuk *MP3 file*, baru dikenakan pada tanaman karet. Permasalahan lain adalah terkait dengan belum dilakukannya analisis pada beberapa variabel fisis yang dapat memaksimalkan fungsi teknologi terpadu antara pemupukan daun (*foliar*) dengan optimasi variabel intensitas audio, waktu papar, dan spesifikasi frekuensi resonansi binatang khas Indonesia sesuai dengan karakteristik jenis tanaman khas Indonesia dan kondisi lingkungan yang spesifik.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini secara umum adalah untuk mendapatkan hasil peningkatan produktivitas tanaman karet sebagai bahan baku industri strategis melalui rancang bangun *audio bioharmonic system* sebagai stimulator pertumbuhan alamiah berbasis frekuensi binatang lokal. Tujuan khusus dari penelitian dalam bidang rekayasa dan modifikasi teknologi terpadu antara pemupukan daun (*foliar*) dengan optimasi variabel frekuensi dan taraf intensitas bunyi ini adalah;

1. menghasilkan teknologi ramah lingkungan yang murah dan dapat meningkatkan produktivitas secara sehat tanpa merusak pertumbuhan pohon karet dan memperpanjang usia produktifnya,
2. untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas lateks karet sehingga dapat bersaing sebagai bahan baku industri yang menjadi komoditas ekspor, dan
3. mendapatkan data yang akurat tentang pemanfaatan gelombang akustik variabel frekuensi dan taraf intensitas bunyi yang memiliki karakteristik khusus untuk tanaman karet,

sehingga dapat meningkatkan produktivitas lateks yang dilihat dari indikator hasil penyadapan getah karet yang mengalami peningkatan serta indikator lainnya berupa laju pertumbuhan tanaman karet dilihat dari aspek morfologinya dengan variasi dosis pupuk.

Tujuan penelitian tersebut diatas diselesaikan dalam dua tahapan atau dua tahun anggaran.

Tujuan penelitian tahun pertama dilaksanakan tahun 2013 adalah

1. Mengetahui frekuensi stimulator yang tepat untuk pertumbuhan tanaman karet
2. Mengetahui dosis pupuk yang tepat untuk pertumbuhan tanaman karet dengan stimulator variasi frekuensi.



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Teknologi Gelombang Suara (*Audio Bio Harmonic System*)**

##### **a. Pengertian *Audio Bio Harmonic System***

*Audio Bio Harmonic System* adalah cara pemupukan daun dengan pengabutan larutan pupuk yang mengandung trace mineral yang digabungkan serentak bersama gelombang suara berfrekuensi tinggi (Purwadaria, 1998). Konsep kerja teknologi ini adalah penyemprotan nutrisi yang berupa pupuk daun dengan memakai bantuan pemasangan generator penghasil gelombang suara. Keduanya digabungkan sehingga menjadi 2 aktivitas yang bekerja sinergis, harmonis dan saling mendukung sehingga mampu meningkatkan efisiensi fotosintesis. Berdasarkan hasil pengujian USDA (United States Department of Agriculture) di Amerika menyatakan bahwa baik nutrisi maupun gelombang suara yang ditemukan tidak berakibat buruk atau merusak lingkungan (Tim penyusun PT. Interform 73, 1998).

*Audio Bio Harmonic System* dapat mempercepat pertumbuhan tanaman baik tinggi maupun diameter batang. Dari pengamatan seorang tani kayu Black Walnut di Minnesota Amerika Serikat dengan kebun seluas 15 ha, pertumbuhan diameter kayu yang dikenai *Audio Bio Harmonic System* adalah 2,12 cm per tahun, sedangkan pertumbuhan tanpa *Audio Bio Harmonic System* berkisar 0,51- 1,02 cm per tahun. Pertumbuhan tinggi batang dengan *Audio Bio Harmonic System* adalah sekitar 2 sampai 3 kali dibandingkan tanpa *Audio Bio Harmonic System*.

Dengan menggunakan *Audio Bio Harmonic System* dapat mempercepat panen tiba dan memperpanjang rentang masa panen. Seperti diuraikan di atas, petani Black Walnut telah menanam kayu selama lima tahun dan memperkirakan mulai panen 3 tahun lagi, sedangkan umur panen yang normal adalah 15 tahun.

##### **b. Nutrisi *Audio Bio Harmonic System***

Larutan yang disebut dengan nutrisi *Audio Bio Harmonic System* merupakan pasangan kerja teknologi ini. Larutan ini berisi bahan organik murni yang diracik dalam formula khusus, yaitu mengandung ekstrak ganggang laut yang kaya asam amino yang dilengkapi hormon perangsang pertumbuhan dan mengandung lebih dari 100 jenis mineral yang dibutuhkan pertumbuhan tanaman (Tim penyusun PT. Interform, 1998).

Sasaran penyemprotan diarahkan langsung ke daun. Larutan ini sudah diformulasikan dengan tepat untuk dapat bekerja sama dengan unit suara Audio Bio Harmonic System sehingga mampu diserap oleh stomata yang telah membuka maksimal dan fungsi larutan ini sama sekali tidak dapat digantikan oleh bahan kimia atau pupuk jenis lain.

#### **c. Unit Suara Audio Bio Harmonic System**

Unit Suara Audio Bio Harmonic System merupakan unit generator penghasil suara akustik dengan frekuensi bolak balik yang merupakan frekuensi tinggi dengan satuan nilai frekuensi sebesar 3500-5000 Hz. Berdasarkan hasil pengujian USDA (United States Department of Agriculture) frekuensi yang dihasilkan unit suara ini akan memancarkan gelombang suara yang bertujuan untuk mempengaruhi metabolisme sel dalam daun sehingga stomata dapat membuka hingga 125%.

#### **d. Pemasangan sumber suara**

Gelombang suara dipasang selama 45 menit sebelum penyemprotan tanaman, selama penyemprotan dan 2 jam sesudah penyemprotan selesai. Gelombang suara terutama efektif pada cuaca yang tenang dan berembun atau berkabut.

Untuk tanaman pohon-pohonan, sumber suara ditempatkan di tengah lahan dan dibuatkan tiang yang kokoh atau menara yang sederhana yang selalu lebih tinggi dari pohon. Apabila luas lahan lebih dari 2,2 ha perlu digunakan kotak suara yang lebih besar yang terdiri 4-8 speaker. Pemasangan speaker terbagi merata ke dua sisi sehingga rambatan bunyi berbentuk melingkar.

#### **e. Pemupukan daun**

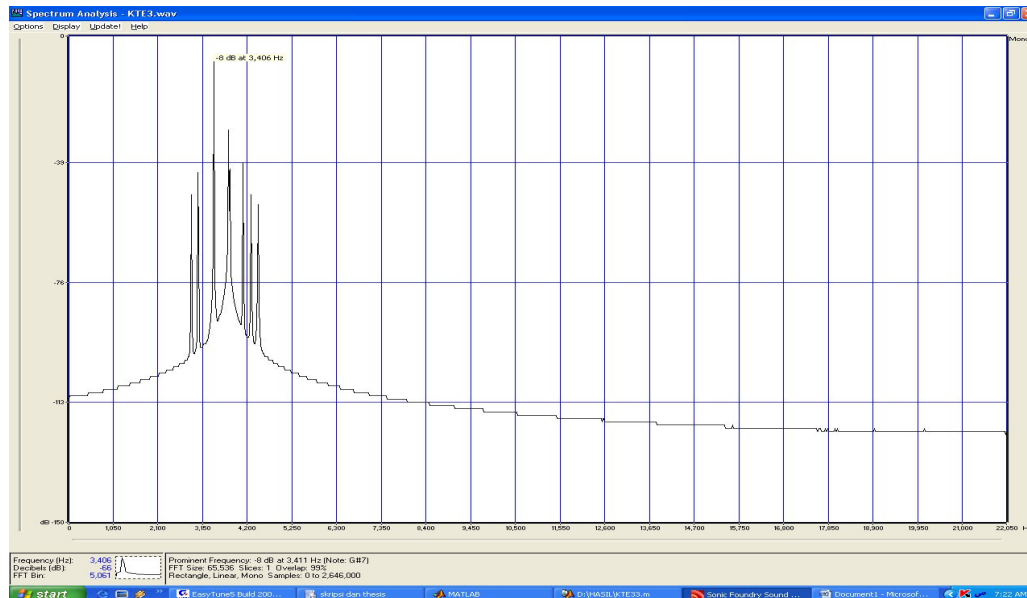
Pemupukan daun dilakukan dengan cara pemberian cairan pupuk daun kepada tanaman melalui penyemprotan ke daun. Cara pemupukan seperti ini memberikan keuntungan yaitu penyerapan hara pupuk yang diberikan berjalan lebih cepat daripada pupuk yang diberikan melalui perakaran. Pemupukan melalui daun dapat menumbuhkan tunas lebih cepat dan tanah tidak terpolusi, sehingga pemupukan melalui daun lebih berhasil guna ( Lingga, 1995)

#### **f. Analisis dan Sintesis Bunyi**

Tidak semua frekuensi bunyi dapat digunakan untuk *men-drive* stomata agar terbuka. Hanya frekuensi tertentu saja yang dapat mempengaruhi pembukaan stomata daun.

Oleh karena itu dalam penerapannya pada teknologi gelombang suara (*Audio Bio Harmonic System*), suara alamiah yang akan direkam perlu dianalisis terlebih dahulu. Disamping itu perlu juga dilakukan sintesis bunyi untuk mendapatkan suara dengan frekuensi dan warna bunyi yang bersih dari *noise*.

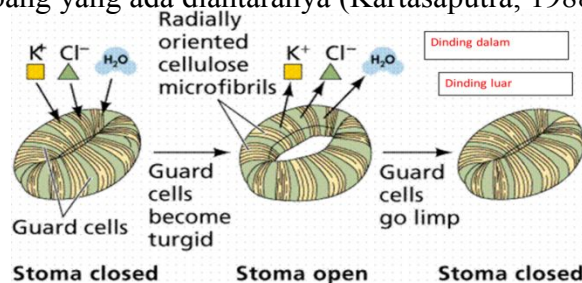
Untuk suara Kinjengtangis diperlukan analisis spektrum bunyi serupa.



Gambar-2 Analisis Spektrum bunyi Asli suara garengpong yang menghasilkan peak frekuensi 3247 Hz dengan menggunakan soundforge-6 ( Nur Kadarisman, 2010)

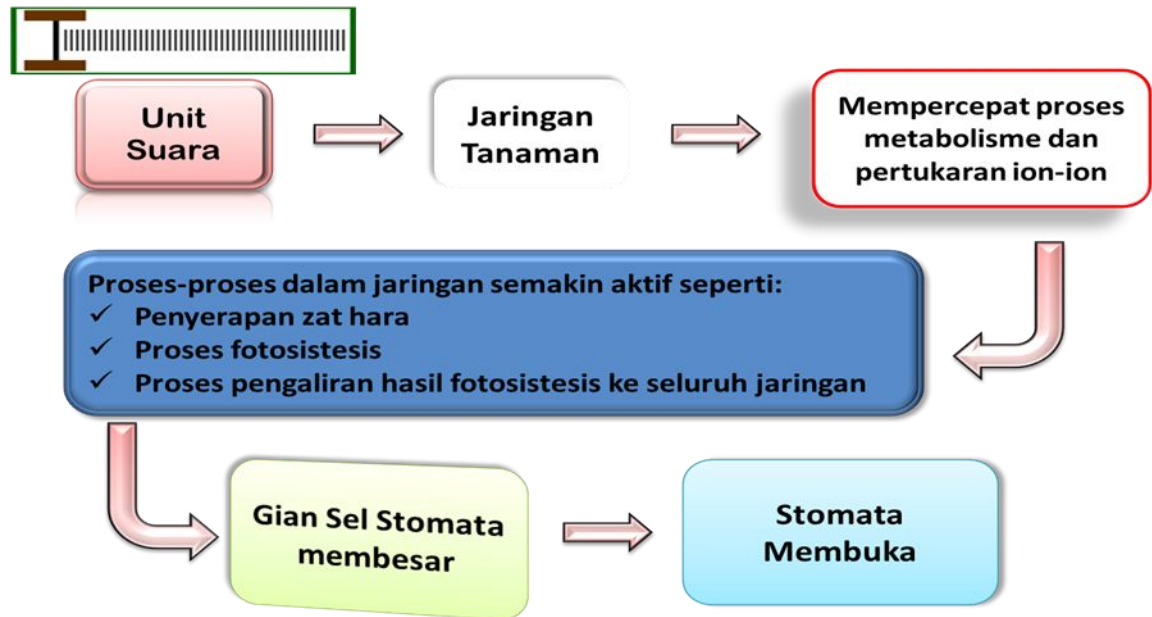
## B. Struktur Morfologi Stomata

Stomata berasal dari bahasa Yunani yaitu *stoma* yang berarti lubang atau porus, jadi stomata adalah lubang-lubang kecil berbentuk lonjong yang dikelilingi oleh dua sel epidermis khusus yang disebut sel penutup (*Guard Cell*), dimana sel penutup tersebut adalah sel-sel epidermis yang telah mengalami kejadian perubahan bentuk dan fungsi yang dapat mengatur besarnya lubang-lubang yang ada diantaranya (Kartasaputra, 1988) lihat gambar-3.



Gambar-3 mekanisme buka dan tutup mulut daun

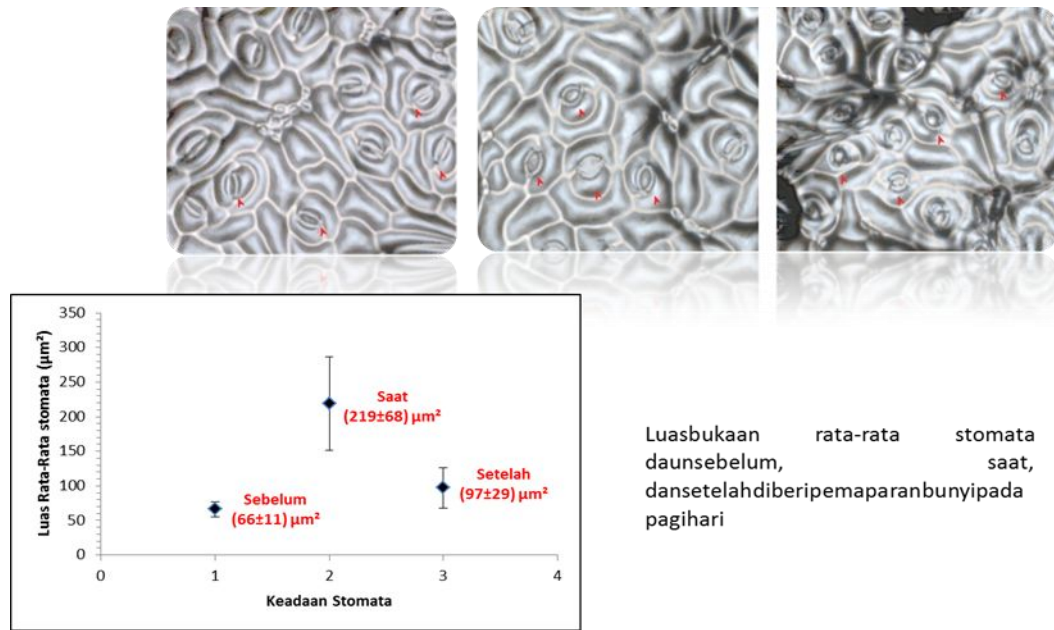
Selanjutnya dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop dan optilab sehingga dapat diukur luas bukaan stomatanya, lihat gambar-5 perbedaan antara stomata membuka dan menutup.



Gambar-4 Mekanisme fisiologi bukaan stomata karena perlakuan suara  
Keadaan letak sel penutup yang berbeda dapat menentukan macam-macam stomata seperti :

- Stoma phanerophore yaitu stoma yang sel-sel penutupnya terletak pada permukaan daun, seperti pada tumbuh-tumbuhan hidrophyt. Stoma yang letaknya dipermukaan daun ini dapat menimbulkan banyaknya pengeluaran secara mudah dan selain itu epidermisnya tidak mempunyai lapisan kutikula.
- Stoma kriptophore yaitu stoma yang sel penutupnya berada jauh dipermukaan daun, biasanya terdapat pada tumbuhan yang hidup di daerah kering yang dapat langsung menerima radiasi matahari. Dengan demikian fungsinya untuk mengurangi penguapan yang berlebihan, membantu fungsi epidermis, mempunyai lapisan kutikula yang tebal serta rambut-rambut. Biasanya sering terdapat pada tumbuhan golongan kaktus.

Sel tetangga pada stomata adalah sel-sel yang mengelilingi sel penutup (guard cell). Sel-sel tetangga ini terdiri dari dua buah sel atau lebih yang secara khusus melangsungkan fungsi secara berasosiasi dengan sel-sel penutup. Ruang udara dalam (substomatal chamber) merupakan suatu ruang antar sel (intersellular space) yang besar, yang berfungsi ganda bagi fotosintesis dan transpirasi (Kertasaputra, 1988).



Gambar-5 Pengukuran luas bukaan stomata sebelum, selama dan setelah bunyi dipaparkan pada tanaman kacang tanah. (Nur Kadarisman, 2010)

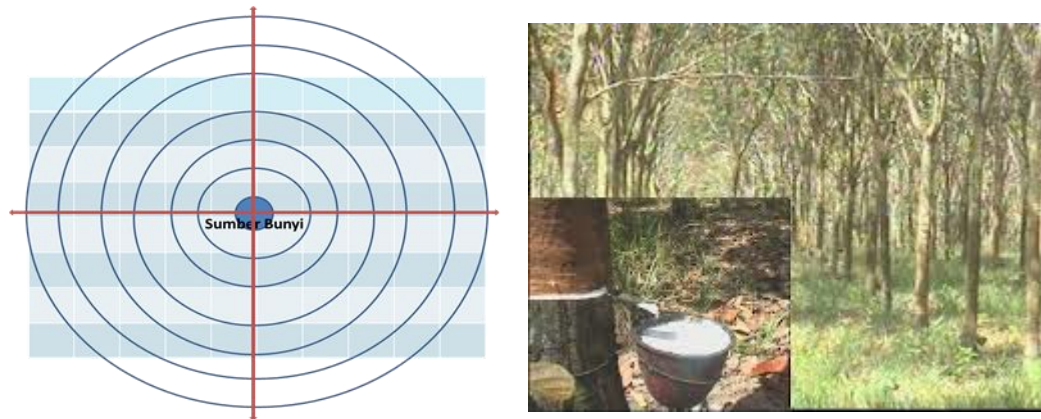
Uji bukaan stomata telah dilakukan oleh peneliti pada tanaman hortikultura seperti tanaman kentang, kacang kedelai, kacang tanah, dan bawang merah. Salah satu hasil pengamatan stomata ditampilkan pada gambar-7 dimana pada saat bunyi dipaparkan stomata membuka paling lebar dibandingkan sebelum dan setelah dipaparkan.

Walaupun tidak ada ketentuan umum tentang mekanisme membukanya stomata, akan tetapi kebanyakan teori menganggap bahwa mekanisme ini melibatkan mekanisme turgor (Pandey dan Sinha, 1983). Stomata akan membuka jika kedua sel penjaga meningkat. Peningkatan tekanan turgor sel penjaga disebabkan oleh masuknya air kedalam sel penjaga tersebut sebagaimana gambar-3. Pergerakan air dari satu sel ke sel lainnya akan selalu dari sel yang mempunyai potensi air lebih tinggi ke sel ke potensi air lebih rendah. Tinggi rendahnya potensi air sel akan tergantung pada jumlah bahan yang terlarut (solute) didalam cairan sel tersebut. Semakin banyak bahan yang terlarut maka potensi osmotik sel akan semakin rendah. Dengan demikian, jika tekanan turgor sel tersebut tetap, maka secara keseluruhan potensi air sel akan menurun. Untuk memacu agar air masuk ke sel penjaga, maka jumlah bahan yang terlarut di dalam sel tersebut harus ditingkatkan (Lakitan, 1993).

Aktivitas stomata terjadi karena hubungan air dari sel-sel penutup dan sel-sel pembantu. Bila sel-sel penutup menjadi turgid dinding sel yang tipis menggebung dan dinding sel yang

tebal yang mengelilingi lobang (tidak dapat menggembung cukup besar) menjadi sangat cekung, karenanya membuka lobang. Oleh karena itu membuka dan menutupnya stomata tergantung pada perubahan-perubahan turgiditas dari sel-sel penutup, yaitu kalau sel-sel penutup turgid lobang membuka dan sel-sel mengendor pori/lobang menutup (Pandey dan Sinha, 1983) lihat gambar-5.

### C. Aplikasi Audio Bio Harmonic System Untuk Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Tanaman



Gambar-6 distribusi rambatan bunyi yang dipaparkan pada lahan perkebunan karet

Berdasarkan hasil penelitian dan mencermati teknis-teknis dari aplikasi konsep memang sangat menjanjikan untuk para petani. Diharapkan nantinya dengan berbagai manfaat yakni petani bakal lebih cepat memanen, memperoleh hasil lebih maksimal kualitasnya, dan sebagainya harus diakui menjadi dambaan. Sebagaimana penelitian yang telah dilakukan tim peneliti sebelumnya pada tanaman hortikultura seperti bawang merah, kacang tanah, kentang, kacang kedelai dimana dengan ketepatan frekuensi paparan bunyi dan keras lemah bunyi mampu meningkatkan produktivitas antara 50 % s/d 200 % ( Nur Kadarisman, 2010-2011).

Mengingat konsep ini menggunakan teknologi tinggi, yang masih dalam taraf ujicoba sehingga masih perlu dioptimalkan pengaplikasiannya kepada kelompok tani lainnya dengan proses yang gampang. Sehingga sasaran dari penerapan teknologi ini dan efektivitas Audio Bio Harmonic System bisa diwujudkan secara luas. Dengan demikian para petani akan menjadikannya sebagai konsep bercocok tanam yang bisa diaplikasikan setiap saat. Peneliti telah melakukan sosialisasi teknologi Audio Bio Harmonik pada petani tanaman bawang merah di desa Kuwaru, Srandakan kabupaten Bantul melalui PPM yang didanai melalui PPM Unggulan hasilnya sangat bagus yaitu ada peningkatan produktivitas antara 50% s/d 75 %. (Nur Kadarisman, 2012)

## BAB 4

### METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan pada bulan April 2013 sampai bulan Oktober 2014. Tahapan rekayasa teknologi *Audio Bio Harmonic System* dan uji coba pada sampel terbatas Laboratorium Akustik Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY dan tahapan ujicoba pada tanaman karet untuk melakukan pengujian spesifikasi variabel fisis (frekuensi, intensitas dan dosis pupuk) dilakukan pada lahan Perkebunan Balai Penelitian karet, Badan Pengembangan Getas, Jln. Pattimura km.6, Salatiga wilayah Perkebunan Karet PTP IV Kabupaten Salatiga, Provinsi Jawa Tengah

#### B. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah tanaman karet yang banyak dibutuhkan oleh industri strategis dan komoditas ekspor unggulan non BBM.

#### C. Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

##### 1. Variabel Bebas

- a. Frekuensi akustik yang di-*drive* pada tanaman karet (peningkatan pertumbuhan dan produktivitas)
- b. Dosis pupuk tanaman

##### 2. Variabel Terikat

- a. Variabel fisis buah yang dihasilkan tanaman karet, meliputi:
  - 1). Diameter rata-rata batang
  - 2). Tinggi rata-rata tanaman
- b. Variabel kualitas/mutu tanaman yang dihasilkan tanaman karet, meliputi:
  - 1). Diameter batang
  - 2). Kualitas Lateks
  - 3). Ketahanan masa produktif tanaman karet

3. **Variabel kontrol:** lokasi penanaman, pemberian obat-obatan hama dan penyakit karet, pemberian air, durasi waktu pemaparan bunyi (1 jam) dan waktu pemaparan bunyi pukul

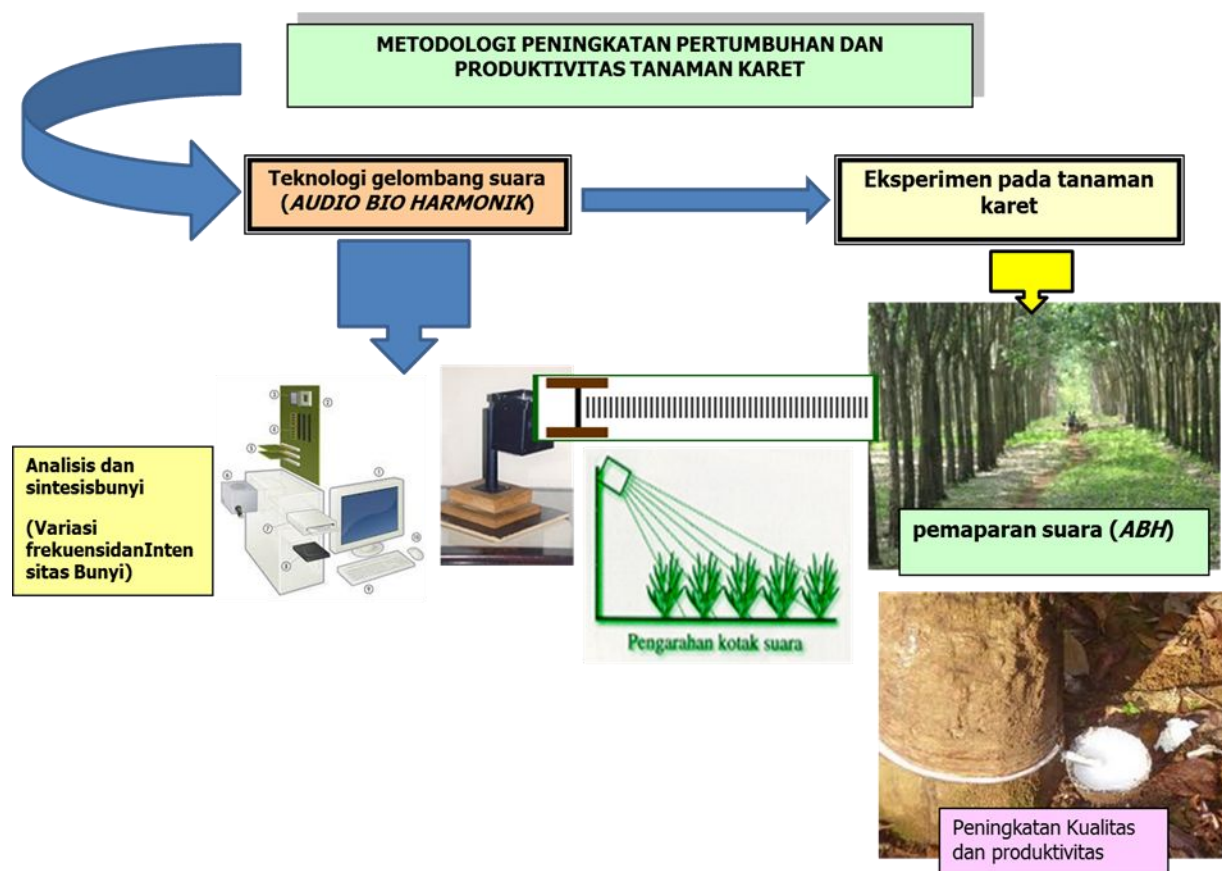


08.00 – 09.00 WIB, jenis bibit tanaman karet, keras lemah bunyi sumber bunyi (volume sumber bunyi).

#### D. Program Analisis

Untuk merekam digunakan voice recorder dan menganalisis frekuensi akustik digunakan program *Sound Forge 6.0.* dan *MATLAB 7.0.* Program *Origin 6.1.* digunakan untuk menganalisis secara grafik data-data yang diperoleh dari pengukuran variabel fisis (morfologis) tanaman objek penelitian.

#### E. Desain Penelitian



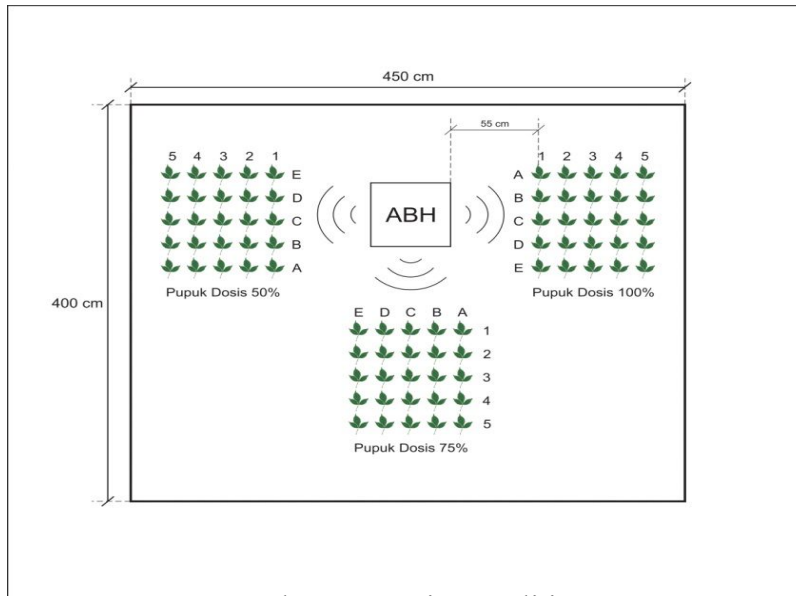
Gambar-7 Metode penerapan Audio Bio Harmonik pada lahan tanaman karet untuk peningkatan pertumbuhan dan produktivitas getah.



Gambar-8 perlakuan ABH sebagai stimulator pertumbuhan pada bibit tanaman dan produktivitas tanaman dewasa.

### 1. Desain Paparan Bunyi

- Lahan yang digunakan sebanyak enam lahan, dimana lima lahan untuk tanaman perlakuan dan satu lahan untuk tanaman kontrol. Setiap lahan di batasi dengan dengan plastik yang berukuran ( 3x 4 ) m.
- Tanaman yang digunakan untuk masing-masing lahan berjumlah 75 tanaman dengan tiga variasi jenis pupuk ( 25/pupuk ).



Gambar 9. Desain Penelitian

Keterangan : Speaker diletakkan 50 cm dari tanah.

Jarak antara tanaman 20 cm

Jarak tanaman ke speaker 55 cm

- Tanaman karet diberi perlakuan pada pukul 08.00 – 09.00 setiap hari.

## **b. Penanaman Sampel Tanaman Karet**

Penanaman tanaman dilakukan pada 6 lahan eksperimen per 75 bibit tanaman karet (mendapatkan perlakuan dengan *Audio Bio Harmonic System*) menggunakan polibag dan 4 lahan kontrol yang digunakan sebagai pembanding. Untuk kegiatan ini melibatkan tim peneliti dari Pusat Penelitian karet, Badan Pengembangan Getas, Salatiga dengan dibantu 5 orang mahasiswa prodi Fisika sebagai bagian dalam penelitian tugas akhirnya. Memetakan 5 lahan masing-masing lahan ada 75 tanaman bibit.

## **c. Peralakuan Dengan Memvariasikan Variabel *Drive* frekuensi, dan dosis pupuk**

- 1). Membuat denah penelitian pada lahan calon bibit tanaman karet. Dipetakan sebanyak 5 lahan setiap lahan 75 tanaman yang masing-masing lahan dipaparkan bunti dengan frekuensi 3000 Hz, 3500 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz, 5000 Hz dan masing masing diberi dosis pupuk 100%, 75% dan 50%.
- 2). Merangkai instrumen sumber bunyi untuk dipaparkan
- 3). *Drive* frekuensi akustik dilakukan setiap hari dengan lama waktu 1 jam anatar pukul 08.00 – 09.00 WIB.
- 4). Penyiraman dan kadang-kadang disertai pemupukan daun dilakukan secara berkala.

## **F. Teknik Pengolahan dan Analisa Data**

Pengolahan data dilakukan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

### **Uji Regresi**

Pengujian regresi dimaksudkan untuk mencari nilai pendugaan bagi Y, yaitu nilai rata-rata morfologi tanaman karet terhadap X, yaitu jangka waktu pengamatan (Supranto, 2000).Rumus matematikanya adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X \text{ dimana :}$$

$\hat{Y}$  : nilai pendugaan diameter (cm) dan tinggi tanaman (cm)

X : nilai tertentu dari variabel bebas, berupa jangka waktu pengamatan

$b_0$  : intercept coefficient

$b_1$  : koefisien regresi yang mengukur besarnya pengaruh X terhadap Y

## BAB 5

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan suara Garengpung (*Dundubia manifera*) dengan variasi frekuensi, yaitu 3000 Hz, 3500 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz, dan 5000 Hz. Selain itu, pada penelitian ini juga digunakan variasi dosis pupuk, yaitu 100 %, 75 %, dan 50 %. Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman karet (*Hevea brasiliensi*), biji klon PR 300. Tanaman karet yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 25 tanaman tiap perlakuan frekuensi tiap dosis pupuk dengan total 75 tanaman sebagai tanaman perlakuan tiap satu perlakuan frekuensi dan 75 tanaman sebagai tanaman kontrol. Dari variasi frekuensi tersebut akan diperoleh frekuensi bunyi Garengpung (*Dundubia manifera*) yang tepat untuk pertumbuhan tanaman karet (*Hevea brasiliensi*) sehingga diperoleh laju pertumbuhan yang paling cepat yang dilihat dari parameter-parameter fisis yang diukur. Parameter-parameter tersebut adalah tinggi batang dan diameter batang (diukur 5 cm dari permukaan tanah). Dari variasi dosis pupuk akan diketahui dosis pupuk yang tepat untuk pertumbuhan tanaman karet.

Berdasarkan data hasil pengamatan diperoleh grafik hubungan antara diameter batang dengan waktu ( umur ) dan grafik hubungan antara tinggi tanaman dengan waktu. Setelah data difiting diperoleh hubungan antara pertumbuhan diameter batang atau tinggi tanaman terhadap waktu bersifat linier. Salah satu contoh pada frekuensi 4000 Hz dengan variasi dosis pupuk diperoleh data sebagai berikut.

#### 1. Laju Pertumbuhan pada Frekuensi 4000 Hz

##### 1.1. Kecepatan Pertumbuhan Diameter Batang Tanaman

##### a. Dosis Pupuk 100 %

Gambar 10. Grafik hubungan antara diameter batang tanaman dengan waktu pengukuran pada dosis pupuk 100 % frekuensi 4000 Hz

b. Dosis Pupuk 75 %

Gambar 11. Grafik hubungan antara diameter batang tanaman dengan waktu pengukuran pada dosis 75 % frekuensi 4000 Hz

c. Dosis Pupuk 50 %

Gambar 12. Grafik hubungan antara diameter batang tanaman dengan waktu pengukuran pada dosis pupuk 50 % frekuensi 4000 Hz

Grafik-grafik dengan frekuensi yang lain setelah di-*fitting* secara linier tersebut diperoleh nilai laju pertumbuhan diameter batang ( $V_D$ ) dan nilai laju pertumbuhan tinggi tanaman ( $V_H$ ) pada masing-masing frekuensi, dimana nilai  $V_D$  dan nilai  $V_H$  merupakan besarnya gradien garis

kemiringan dari hasil fitting yang dilakukan. Besarnya nilai laju pertumbuhan baik untuk diameter batang ( $V_D$ ) dan tinggi tanaman ( $V_H$ ) disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Dosis Pupuk	Frekuensi	$V_D$ minggu (cm/minggu)	$V_H$ minggu (cm/minggu)
	( Hz )		
100 %	3000	0,014	2,192
	3500	0,017	<b>2,372</b>
	4000	<b>0,026</b>	2,088
	4500	0,021	2,255
	5000	0,022	2,036
	Kontrol	0,018	1,494
75 %	3000	0,016	2,143
	3500	0,018	<b>2,531</b>
	4000	<b>0,025</b>	1,97
	4500	0,022	2,329
	5000	0,02	2,019
	Kontrol	0,017	1,91
50 %	3000	0,013	2,108
	3500	0,017	2,244
	4000	<b>0,026</b>	<b>2,263</b>
	4500	0,021	1,905
	5000	0,02	1,448
	Kontrol	0,017	1,82

Tabel 1. Tabel laju pertumbuhan diameter dan tinggi tanaman karet (*Hevea brasiliensi*)

Data nilai laju pertumbuhan diameter batang dan tinggi tanaman di atas apabila disajikan dalam bentuk diagram batang diperoleh hasil sebagai berikut:

Gambar 13. Diagram batang laju pertumbuhan diameter tanaman karet

Ditinjau dari laju pertumbuhan diameter batang, gambar 37 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan diameter batang terbaik pada dosis pupuk 100 % pada frekuensi 4000 Hz adalah sebesar 0,026 cm/minggu, dosis pupuk 75 % sebesar 0,025 cm/minggu dan dosis pupuk 50 % adalah 0,026 cm/minggu. Dibandingkan dengan perlakuan paparan bunyi pada frekuensi 3000 Hz, 3500 Hz, 4500 Hz dan 5000 Hz pada lahan tanaman karet, perlakuan paparan bunyi pada frekuensi 4000 Hz menghasilkan laju pertumbuhan diameter batang yang paling baik. Data ini memberi informasi bahwa paparan bunyi Audio Bio Harmonik sebagai stimulator laju pertumbuhan diameter batang yang cocok pada tanaman karet adalah dengan menggunakan frekuensi 4000 Hz akan memberi dampak nilai ekonomis yang tinggi yaitu dengan dosis pupuk 100%, 75% dan 50% laju pertumbuhan diameter batang relative sama yaitu 0,026 cm/minggu dengan demikian pemberian pupuk 50% lebih menghemat biaya pupuk.



Gambar 14. Diagram batang laju pertumbuhan tinggi tanaman karet

Sedangkan jika ditinjau dari laju pertumbuhan tinggi tanaman, gambar 38 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tinggi tanaman terbaik pada dosis pupuk 100 % pada frekuensi 3500 Hz adalah sebesar 2,372 cm/minggu, dosis pupuk 75 % sebesar 2,531 cm/minggu dan dosis pupuk 50 % adalah 2,244 cm/minggu. Dibandingkan dengan perlakuan paparan bunyi pada frekuensi 3000 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz dan 5000 Hz pada lahan tanaman karet, ditinjau dari laju pertumbuhan tinggi tanaman perlakuan paparan bunyi pada frekuensi 3500 Hz menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik. Data ini memberi informasi bahwa paparan bunyi Audio Bio Harmonik sebagai stimulator laju pertumbuhan tinggi tanaman yang cocok untuk tanaman karet adalah dengan menggunakan frekuensi 3500 Hz akan tetapi tidak memberi dampak nilai ekonomis yang tinggi yaitu dengan dosis pupuk yang 100% menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman yang paling cepat.

Berdasarkan sifat bibit tanaman karet bahwa bibit tanaman karet yang bagus adalah yang memiliki diameter batang yang besar karena lebih cepat dapat diokulasi dengan tanaman karet yang lain serta akan dapat menghasilkan produksi karet yang paling banyak. Dengan demikian penelitian ini memberikan rekomendasi bahwa untuk mempercepat pertumbuhan diameter batang diperlukan paparan bunyi Audio Bio Harmonik dengan suara binatang local Garengpung dengan modifikasi frekuensinya menjadi 4000 Hz memerlukan dosis pupuk yang rendah.

## **BAB 7**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan analisis dan pembahasan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Laju pertumbuhan tanaman karet yang terbaik ditinjau dari pertumbuhan diameter tanaman diperoleh pada frekuensi 4000 Hz untuk dosis pupuk 50% dengan laju pertumbuhan sebesar 0,026 cm/minggu.
2. Laju pertumbuhan tanaman karet yang terbaik ditinjau dari pertumbuhan tinggi tanaman diperoleh pada frekuensi 3500 Hz untuk dosis pupuk 75% dengan laju pertumbuhan sebesar 2,680 cm/minggu.

#### **B. SARAN**

1. Variasi dosis pupuk perlu diperhalus lagi yaitu dengan mengurangi persentasenya sampai 25% sehingga dapat diketahui lebih valid bahwa dengan menggunakan paparan bunyi 4000 Hz akan menghasilkan pertumbuhan diameter batang yang sama dengan dosis pupuk yang lebih tinggi.
2. Data pertumbuhan diameter batang dan tinggi tanaman pada penelitian ini hanya 10 pengukuran mengingat harus segera memberikan laporan hasil penelitian oleh karena itu perlu pengukuran lebih lanjut untuk menambah jumlah data sehingga akan lebih valid.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atkins, M.D. (1980). *Introduction to Insect Behaviour*. , Macmillan Publishing Co., Inc. New York.
- Biotech News (2003). *Brave New Waves, Special Report Tenth Anniversary Issue*; Countryside and Small Stock Journal, July-Aug. 2002, Creation Illustrated.
- Carlson, D. (2001) Black Engineer, Summer Sound Nutrition, "Will Music Eliminate World Hunger?", Secrets of the Soil, by Peter Tompkins and Christopher Bird, Harper & Row.
- Cram, J. R, Kasman G (1997). *'Introduction to Surface Electromyography'*, Aspen Press, Gaithersberg. MD
- Collins, Mark R. (2001). *'Spawning aggregations of recreationally important Sciaenid Species in the Savannah Harbour : Spotted Seatrout Cynoscion Nebulosus, Red Drum Sciaenops Ocellatus, Weakfish Cynoscion Regalis, and Black Drum Pogonias cromis'*, Callahan Bridget M., and Post William C., Final Report to Georgia Port Authority, South Carolina Department of Natural Resources, Marined Resources Research Institute.
- Coghlan A. (1994). Good vibrations give plants excitations; New Scientist. 28 May. p10.
- Iriani E. (2004), Verifikasi dan pemantapan teknologi *Audio Bio Harmonic System* pada cabai di Temanggung dan padi gogo di Blora, BPTP Jawa Tengah, dan lain-lain.
- Institute in Basic Life Principles, (Aug\_ 2000, Vol) XV71; TLC for Plants, Canada's leading gardening magazine, Spring 1991, Super Memory, The Revolution, 1991, World Watch, May-June 1993, Windstar Foundation, Llewellyn's Lunar Gardening Guides, 1993-1994 "Audio Bio Harmonic System Creation Up Close", Acres U.S.A., A voice for Eco-Agriculture, 1985 - 1998,
- Oliver, Paul .(2002). *Audio Bio Harmonic System: Music to plants 'stomata'?* Countryside and Small Stock Journal,. Vol. 86, no. 4 July/Aug, pp.72-74
- Haskell, P. T. (1964). *'Sound Production'*, The Physiology of Insecta, Vol. 1, Academic Press, Inc., New York, pp. 563-608.
- Haskell, P. T. (1966). *'Flight Behavior'*, Insect Behaviour, Roy, Entomol, Soc., London Symposium 3, pp. 29-45.
- Hirose, A. & Lonngren, K.E. (1985). *Introduction to Wave Phenomena*. New York: John Willey & Sons.
- Jones, J. C. (1968). *'The Sexual Life of a Mosquito'*, T. Eisner and E. O. Wilson, The Insect Scientific American, 1977, W. H. Freeman and Company, Publisher, San Francisco, pp. 71-78.

- Nur Kadarisman (2010), Peningkatan Laju Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman kentang Melalui Spesifikasi Variabel fisis gelombang Akustik pada Pemupukan Daun (Efek frekuensi Bunyi)
- (2010), Rancang bangun Audio Organic Growth System Melalui Spesifikasi Spektrum Bunyi Binatang Almhiah Sebagai Local Genius untuk Peningkatan Kualitas dan Produktivitas Tanaman Holtikultura.
- (2011), Peningkatan Laju Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman kentang Melalui Variabel fisis gelombang Akustik pada Pemupukan Daun (Efek keras lemah Bunyi)
- (2012), Peningkatan Laju Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman kentang Melalui Variabel fisis gelombang Akustik pada Pemupukan Daun (Teknologi Tepat Guna Audio Bio harmonik)
- Salisbury, F. B. dan Cleon. W. Ross. (1995). Fisiologi Tumbuhan, Jilid 1. Terjemahan dari Plant Physiologi 4 th Edition oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono. ITB.Bandung. Hal : 84 - 87
- Ningsih,S., Purwanto, A., dan Ratnawati (2007). Pengaruh Frekuensi Akustik Suara Serangga "Kinjengtangis" terhadap Lebar Bukaam Stomata Daun dan Pertumbuhan Kacang Tanah. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Siti Latifah (2003). Pertumbuhan Dimensi Tegakan Karet (*Durio Zibethinus Murr*) Bersama Teknologi *Audio Bio Harmonic System*.Medan: USU.
- Sternheimer Joel. (1993). *Lecture* : Epigenetic regulation of protein biosynthesis by scale resonance. Kanagawa Science Academy and Teikyo Hospital (Tokyo). May 20.
- Santiago, J. A. and Castro, J.J.(1997), 'Acoustic Behaviour of *Abudefduf luridus*', Journal of Fish Biology 51, pp. 952-959
- Thorp, W. A. (1961), 'The Learning of Song Patterns by Birds, with Especial Refference to the Song of the Chaffinch', *Fringilla Coelebs*. Ibis, 100, pp. 535-570
- Van Doorne Yannick. (2000). *Thesis* : Influence of variable sound frequencies on the growth and developpement of plants. Hogeschool Gent. Belgium. 22 June.

## LAMPIRAN

### SURAT PERNYATAAN KERJASAMA PENELITIAN TANAMAN KARET DALAM PELAKSANAAN PENELITIAN HIBAH BERSAING

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Dr. Kuswanhadi, MS  
Jabatan : Kepala Balit  
Alamat Instansi : Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Getas,  
Salatiga, Jawa Tengah.

dengan ini menyatakan telah menjalin kerjasama penelitian pada tanaman karet dengan judul penelitian PENINGKATAN PRODUKTIVITAS GETAH TANAMAN KARET SEBAGAI BAHAN BAKU INDUSTRI STRATEGIS MELALUI RANCANG BANGUN *AUDIO BIOHARMONIC SYSTEM* SEBAGAI STIMULATOR PERTUMBUHAN ALAMIAH BERBASIS FREKUENSI BINATANG LOKAL dengan Perguruan Tinggi dari Universitas:

#### UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

guna meningkatkan kerjasama dalam penelitian tanaman karet disepakati bersama sebelumnya. Ketua pelaksana kegiatan Penelitian dimaksud adalah :

N a m a : Nur Kadarisman, M.Si  
N I P : 19640205 199101 1 001  
Pangkat/ Golongan : Penata/IIIc  
Program Studi/ Jurusan : Fisika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

#### UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA (UNY)

bersama ini pula kami menyatakan dengan sebenarnya bahwa Instansi kami Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Getas, Salatiga, Jateng dan Pelaksana Kegiatan Penelitian Hibah Bersaing UNY akan mengembangkan kerjasama penelitian tahun berikutnya.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggungjawab tanpa ada unsur pemaksaan di dalam pembuatannya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Salatiga, 25 Oktober 2013

Yang membuat pernyataan,



Dr. Kuswanhadi, MS



# SENANDUNG GARENGPUNG UNTUK KENTANG

**P**ARA petani di sekitar Bantul, Jawa Tengah, percaya nyanyian *kinjeng tangis* atau *garengpung* merupakan pertanda baik. Bagi mereka, bebunyian itu pengiring turunnya berkah panen melimpah, baik di ladang maupun sawah. Penasaran terhadap mitos ini, Nur Kadarisman memutuskan meneliti dampak suara *garengpung* pada tanaman.

Dua tahun lalu, dosen Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) itu mulai mencermati literatur tentang hubungan suara dengan tanaman. Hingga akhirnya ia menemukan artikel mengenai teknologi *sonic bloom*, yang muncul pada 1996 di Amerika Serikat. *Sonic bloom* ialah teknologi pemaparan suara pada frekuensi tertentu ke tanaman untuk meningkatkan kesuburan.

Bermodal dana hibah dari program Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Pendidikan Tinggi, bersama Agus Purwanto dan Dadan Rosana, sesama peneliti UNY, Nur mulai merancang alat ini. Mereka meneliti dan menghitung frekuensi suara berbagai binatang sawah, mulai *garengpung*, jangkrik, orong-orong, hingga belalang. Menggunakan *software* Sound Forge 6.0 dan MATLAB 7.0 milik laboratorium akustik, mereka merekam bebunyian itu dalam berbagai tingkatan frekuensi, mulai 3.000 sampai 6.000 hertz.

Selanjutnya, suara-suara tersebut "diperdengarkan" kepada tanaman. Hasilnya luar biasa. Kentang di kawasan Dusun Jogogan, Kecamatan Kejajar, Wonosobo, misalnya. Setelah dipapar suara *garengpung* pada frekuensi 3.000-4.000 hertz, daunnya tumbuh lebih lebar dan hijau segar. Ketika frekuensi ditingkatkan menjadi 4.500 hertz, produksi umbinya melonjak. Biasanya dari satu tanaman kentang di sana dipanen 0,3 kilogram umbi, kini dari kentang yang diuji coba didapat hingga 0,8 kilogram umbi.

Uji coba pada tanaman lain menunjukkan hasil serupa. Uniknya, setiap tanaman ternyata cuma bereaksi terhadap jenis suara serangga tertentu. Nur menamakan alat ini Audio Bio Harmonic. ●



Nur Kadarisman beserta "Sawangan", teknologi alternatif Audio Bio Harmonic.

## AGAR STOMATA MEMBUKA LEBAR

**CARA** kerja teknologi ini sederhana. Suara yang telah dimodifikasi diperdengarkan kepada tanaman, pada frekuensi tertentu, dua jam sehari. "Hanya berdampak pada pukul 7-9 pagi. Kalau malam, tanaman bisa layu," ujar Nur Kadarisman. Bebunyian ini merangsang stomata atau mulut daun agar membuka lebih lebar, dengan demikian memacu proses fotosintesis.



**KENTANG**  
Suara: *garengpung*  
Frekuensi: 4.500 hertz  
Produktivitas: naik 260%



**MENTIMUN**  
Suara: jangkrik  
Frekuensi: 3.000 hertz  
Produktivitas: naik 180%



**BAWANG**  
Suara: jangkrik  
Frekuensi: 3.000 hertz  
Produktivitas: naik 180%



**KACANG KEDELAI**  
Suara: orong-orong  
Frekuensi: 6.000 hertz  
Produktivitas: naik 620%



**KACANG TANAH**  
Suara: belalang  
Frekuensi: 4.500 hertz  
Produktivitas: naik 180%